

# CERTIFICATE OF TRANSLATION

I, SHUSAKU YAMAMOTO, patent attorney of Fifteenth Floor, Crystal Tower, 1-2-27 Shiromi, Chuo-ku, Osaka 540-6015, Japan HEREBY CERTIFY that I am acquainted with the English and Japanese languages and that the attached English translation is a true English translation of what it purports to be, a translation of Japanese Laid-open Utility Model Publication No. 4-101286, entitled "High-Efficiency Power Supply Circuit", laid-opened on September 1, 1992.

Additionally, I verify under penalty of perjury under the laws of the United States of America that the foregoing is true and correct.

Executed this // day of June, 1998.

SHUSAKU YAMAMOTO

Your Ref: 02445.037

Translation of Japanese Laid-Open Utility Model Publication

Laid-Open Utility Model Publication Number: 4-101286
Laid-Open Publication Date: September 1, 1992
Title of the Invention: HIGH-EFFICIENCY POWER SUPPLY
CIRCUIT

Utility Model Application Number: 3-994

Filing Date: January 17, 1991

Inventor: S. MORIOKA

Applicant: TOSHIBA CORPORATION and TOSHIBA COMPUTER

ENGINEERING, CO. LTD.

[Title of the Invention] High-efficiency power supply circuit

### [Claim]

[Claim 1] A high-efficiency power supply circuit implemented as a DC-DC converter comprising: a first switching element to be turned ON/OFF in response to an external signal; an inductor for supplying energy to a load in accordance with a state of the first switching element; a rectifying diode; and a smoothing capacitor, wherein the high-efficiency power supply circuit is characterized by further including a second switching element which is connected in parallel to the rectifying diode, and is controlled to be bidirectionally turned ON/OFF in synchronism with the first switching element, and a comparator for detecting a voltage drop by the rectifying diode and the second switching element and detecting the direction of current flowing through the inductor, thereby turning

Your Ref: 02445.037

ON/OFF the second switching element.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Objective of the Invention]

[0002]

[Field of the Invention]

This invention relates to a high-efficiency power supply circuit such as a DC-DC converter suitably applicable to portable units like personal computers, in particular.

[0003]

[Prior Art]

In a portable unit such as a personal computer, a DC-DC converter is used as a power supply. A basic configuration of a DC-DC converter is shown in Figure 2. The DC-DC converter includes: a switching element 21, such as a bipolar transistor or an MOS transistor, which is turned ON/OFF in response to an external signal; an inductor element 22 such as a coil for storing energy therein or a choke for changing the magnitude of a voltage; a smoothing capacitor 23; and a rectifying diode 24.

[0004]

The basic operation thereof is as follows. First, when the switching element 21 is turned ON, current  $I_{\text{CM}}$  flows, so that energy is supplied from the side of

Your Ref: 02445.037

an input terminal to the side of an output terminal. On the other hand, when the switching element 21 is turned OFF, current I<sub>OFF</sub> flows, so that the energy stored in the inductor 22 is released. At this time, a part of the energy stored in the inductor 22 is lost because of a forward voltage drop of the rectifying diode 24.

[0005]

Another configuration of a DC-DC converter which has been modified for reducing the loss caused by the diode is shown in Figure 3. Specifically, another switching element 31, the switching of which is controlled such that the switching element 31 is bidirectionally turned ON/OFF in synchronism with the switching element 21, is provided separately from the switching element 21 for the configuration shown in Figure 2. A timing relationship between these switching elements is defined such that when the switching element 21 is ON, the switching element 31 is turned OFF, and that when the switching element 21 is OFF, the switching element 31 is turned ON. This configuration utilizes a fact that a voltage drop between the source and the drain of the bidirectional switching element 31 is considerably smaller than a forward voltage drop of the diode 24.

[0006]

[Problems to be Solved by the Invention]

In the configuration shown in Figure 3, in an operation mode in which the switching element 21 is turned ON after all of the energy stored in the inductor 22 has

Your Ref: 02445.037

completely been released (i.e., extra energy which is not consumed by the load returns to the power supply), the extra energy which is not consumed by the load is once stored as magnetic energy in the inductor 22, and then returns as electric energy to the power supply. Since the energy returns from a light load to the power supply in such a manner, a power loss is caused and the efficiency of the power supply is decreased at this time. Thus, power cannot be supplied to a largely variable load, irrespective of the state of the load. Moreover, if such a situation is to be avoided by the circuit configuration shown in Figure 3, then the capacitance of the inductor 22 adversely increases.

[0007]

This invention has been devised in view of the above-described state in the art, for the purpose of providing a high-efficiency power supply circuit which can efficiently supply power even when a load is light.

[0008]

[Structure of the Invention]

[0009]

[Means for Solving the Problems]

This invention is a DC-DC converter including: a first switching element to be turned ON/OFF in response to an external signal; an inductor for supplying energy to a load in accordance with a state of the first switching element; a rectifying diode; and a smoothing capacitor.

Your Ref: 02445.037

The high-efficiency power supply circuit is characterized by further including a second switching element which is connected in parallel to the rectifying diode, and is controlled to be bidirectionally turned ON/OFF in synchronism with the first switching element, and a comparator for detecting a voltage drop by the rectifying diode and the second switching element and detecting the direction of current flowing through the inductor, thereby turning ON/OFF the second switching element.

[0010]

[Function]

In the above-described configuration, the direction of the current flowing through the inductor is detected by the comparator, and the turn ON/OFF of the second switching element is controlled in accordance with the output of the comparator, thereby realizing a power supply exhibiting a high efficiency even when the load is light. Thus, even when the load is light, the efficiency does not decrease and the capacitance of the inductor need not be increased.

[0011]

[Examples]

Hereinafter, an example of the present invention will be described in detail with reference to the drawings. Figure 1 is a circuit diagram showing an example of the present invention.

Your Ref: 02445.037

[0012]

In Figure 1, 11 is a switching element, such as a bipolar transistor or an MOS transistor, which is turned ON/OFF in response to an external signal, 12 is an inductor element such as a coil for storing energy therein or a choke for changing the magnitude of a voltage, and 13 is a smoothing capacitor. 14 is a switching element which is provided separately from the switching element 11 and the switching of which is controlled such that the switching element 14 is bidirectionally turned ON/OFF in synchronism with the switching element 11. 15 is a comparator for detecting the voltage drop of the switching element 14 and detecting the direction of current flowing through the inductor 12, thereby turning ON/OFF the switching element 14 in accordance with the direction. 16 and 17 are parasitic diodes.

[0013]

Hereinafter, the operation of this exemplary power supply circuit according to the present invention will be described in detail. As shown in Figure 1, first, when the switching element 11 is turned ON, if the switching element 14 is also ON (a specific operation mode in which the switching element 14 is ON will be described later), then current  $I_{\text{OMI}}$  flows through the switching element 11  $\rightarrow$  the switching element 14  $\rightarrow$  GND in this order. A signal to be activated in accordance with the output of the comparator 15 (a high-level signal) is supplied to the switching element 14. However, when the current  $I_{\text{OMI}}$  flows through the switching element 14, a certain voltage drop is

Your Ref: 02445.037

caused between the terminals of the switching element 14. As a result, the point denoted by a in Figure 1 has a positive (+) polarity and the point denoted by b in Figure 1 has a negative (-) polarity. Then, the output of the comparator 15 becomes low and the switching element 14 is turned OFF. After the current stops flowing through the switching element 14, the output of the comparator 15 is still low. When the switching element 14 is turned OFF, current  $I_{\text{CMZ}}$  begins to flow from the power supply to the load.

[0014]

Next, when the switching element 11 is turned OFF, the energy stored in the inductor 12 is released and current I flows. At this point in time, since the switching element 14 has been turned OFF, the current flows through the parasitic diode 17 of the switching element 14. Thus, since the point a becomes (-) and the point b becomes (+), the output of the comparator 15 becomes high and the switching element 14 is turned ON. The voltage drop of the switching element 14 in this case is considerably smaller as compared with a conventional power supply circuit using a diode. Consequently, the efficiency thereof is improved. If the switching element 11 is turned ON before the energy stored in the inductor 12 has completely been released, the same operation is repeatedly performed from the start point initially described about this operation.

[0015]

Next, if the switching element 11 is not turned

Your Ref: 02445.037

ON even after the switching element 11 has been turned OFF and the energy stored in the inductor 12 has completely been released (i.e., when the load is light), then current  $I_{0772}$  flows such that the energy stored in the capacitor 13 is transmitted through the inductor 12 to GND. this case, since the point a becomes (+) and the point b becomes (-), a low level signal is supplied to the switching element 14, so that the switching element 14 is turned OFF instantaneously. That is to say, since this current no longer flows, an operation mode in which power returns from the load to the power supply does not exist. Consequently, even when the load is light, the efficiency of the power supply is not decreased. In actuality, it is only after the current  $I_{0772}$  starts to flow that the comparator 15turns the switching element 14 OFF. As a result, a very small amount of current is stored in the inductor 12 before the turn OFF of the switching element 14 and power returns to the power supply via a current path I orra. since the amount of the returning power is very small and the power to be lost in this mode is even smaller, such a delay is negligible in practical use.

[0016]

[Effect of the Invention]

As is apparent from the foregoing description, according to this invention, even when a load is light, the efficiency of a power supply is not decreased and the capacitance of an inductor need not be increased. Thus, this invention can also contribute to cost reduction.

Your Ref: 02445.037

[Brief Description of the Drawings]

[Figure 1]

A circuit diagram showing an example of this invention.

[Figure 2]

A circuit diagram showing a conventional example.

[Figure 3]

A circuit diagram showing another conventional example.

[Description of the Reference Numerals]

- 11, 14 switching element
- 12 inductor
- 13 capacitor
- 15 comparator
- 16, 17 parasitic diode

Your Ref: 02445.037

#### [Abstract]

[Objective] This invention relates to a high-efficiency power supply circuit such as a DC-DC converter suitably applicable to portable units like personal computers, in particular. The objective of this invention is to provide a high-efficiency power supply circuit which can efficiently supply power even when a load is light.

[Structure] The high-efficiency power supply circuit of this invention is a DC-DC converter including: a first switching element to be turned ON/OFF in response to an external signal; an inductor for supplying energy to a load in accordance with a state of the first switching element; a rectifying diode; and a smoothing capacitor. The highefficiency power supply circuit is characterized by further including a second switching element which is connected in parallel to the rectifying diode, and is controlled to be bidirectionally turned ON/OFF in synchronism with the first switching element, and a comparator for detecting a voltage drop by the rectifying diode and the second switching element and detecting the direction of current flowing through the inductor, thereby turning ON/OFF the second switching element.

[実用新来等録請求の範囲]

【請求項1】 外部協号によりオンオフする第1のスイッチング来子と、第1のスイッチング来子の状態に従い負荷に対してエネルギを供給するインダクタと、整度ダイオード、平荷コンデンサで構成されるDC-DCコンパータにおいて、上記酸液ダイオードと並列に接続され、第1のスイッチング来子と同期して両方向にオンオフ制御を行う第2のスイッチング来子と、上記整流ダイオードならびに第2のスイッチング来子による電圧降下を検出してインダクタに流れる電流の方向を検出して第2のスイッチングネ子をオンオフするコンパレータとを

1

具備することを特徴とする高効率電源回路。

【図画の簡単な説明】

【図1】 本考案の実施例を示す回覧図。

【2】 従来例を示す回路図、

、【四3】 従来例を示す同駄向である。

【符号の説明】

11、14…スイッチング末子

12 -----インダケタ

13 ……コンデンサ

15-----

16、17…寄牛ダイオード

FIG.1

FIG.2

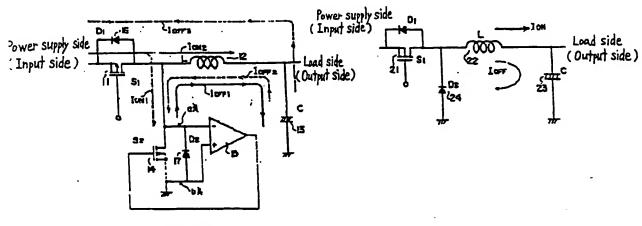
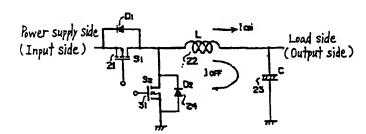


FIG.3



(19) D本国特許庁(JP)

# (12) 公開実用新案公報 (U)

(11)実用新製出銀公路書号

実開平4-101286

(43)公路日 半兹4年(1992)9月1日

(51) Int.CL.4

'HO2M 3/155

H 8730-5H

FΙ

技術表示觀察

S 8730-5H

117.1.13 岩端外

半行,

等主論水 未請求 請求項の款1(全 2 頁)

(21)出賦委号

実験平3-994

(22)出籍日

平成3年(1991)1月17日

金油 カラカム

(71)出版人 000003078

株式会社東芝

神奈川集川崎市章区域川町72番地

(71)出版人 000221052

東芝コンピュータエンジニアリング株式会

社

東京都會都市新町1381品地1

(72)考集者 森岡 静夫

東京都青梅市新町1381番地1 東芝コンビ

ユータエンジニアリング株式会社内

(74)代理人 并建士 須山 佐一 (外1名)

#### (54) [考案の名称] 高効率電源回路

#### (57)【豆的】

【目的】 この考案は、特にパーソナルコンピュータ等ポータブル複器に用いて好速なDC-DCコンパータ等高効率電源回路に関し、軽負荷時にも、効率よく電力供給が可能な高効率電源回路を提供することを目的とする。

【構成】 外部信号によりオンオフする第1のスイッチング素子と、第1のスイッチング案子の依確に従い負荷に対してエネルギを供給するインダクタと、要院ダイオード、平橋コンデンサで構成されるDC-DCコンパータにおいて、上記整佐ダイオードと並列に接続され、第1のスイッチング素子と同期して関方向にオンオフ制御を行う第2のスイッチング素子と、上記整佐ダイオードならびに第2のスイッチング素子による電圧降下を検出してインダクタに流れる電流の方向を検出して第2のスイッチングネ子をオンオフするコンパレータとを具備することを特徴とする。

į

2014-101298

DARVELLO H.

[1000] [4 BGR 2]

[0002]

(Benedable)

この名称な、なにパーソナタンンピューケルターケンを重要に成って可能な DC-DC324-9441198888846.

100001

(RECEN)

パ・ケが乗いられる。ロC・OCコンパーケの数本語点を掘りに来す。DC-D C32A-\$11. ABOBERATION/OFF FBM4 #-98L<BBIOS パーソナルコンピュータなポータブルを別では、最終としてDC-DCコン ・トランジステで見えられるスイッチングを子之1、エキルギを設定すちろイが為 81年18月月の七年2日を見せるチョークサインダクタボチ22、中間コンデンタ 2 DELUBRAT 4 + F 2 4 CHREBAS.

(000)

BANNRICHT FARTES. ET. 24.5788711 MONTEL I BESERMEN. A SEPSEMBATTA FREESING. SE. 347 Fratsinoppede. Ion abarbantiyogasusee かたような fが出出される。このとを指数ゲイセードでもの部分のを振移すによ ワインゲララ21に名称2れたx3水ギの一届が欠われる。

(6 0 0 5)

アイナードによる語気も少なくかるためた政会をわたりの一口のコンパーテの MASSICRE, BS. BICREBACE, X1957ARTELEMBOX i y Fングアチ2 ( と同間して用が向ス fッチング制配がなをわるスイッチング にする! Pillurnる. これらのタイミングの形上の個別は、メインチングネチ 1 INONC TOSESA19F198F11BOFF, A19F198F11 HOFFしているときスチッチングのドンIIONでもという問題を押つ。 用方 トとは、これを見ることので、、「ドレイン内の公司の政権を受けませた。

MMF4-1 01280

ORMARETERL THANKARINE LEOMICEOTOR.

(PRFIRELLISES SME)

PRINCIPAL LAST FREEZENTES. RACKERNEVARA Bicatuatu. 1789732Cominataatukaran Here, alstyphesionferst-fee 340. Rrie PAF96-B1> F99 2 2CBEARAFELTERION, LANGERIC Respectiventerations. Coltenantesannes RESTONATION OF THE SERVICE SERVICE SELECT his ge. enemimentmententsbetonbillet SPREED, CARCADERFRED, BRESSETTE, COLO. 2の日間が大色くなってしまう。

[1001]

especiele en en encentar, abanci. Apl (a) RESTRUCTS CONTROL OF STATES CONTROL CO

10000

(PROBA)

[0000]

(BECHATSABOTH)

まち会は、外部部号によりオンオフナも語りのスイッチングを下と、 断1の AICホンエア配置を行う思えのスイッチング名でも、上記室のダイオーFからび に第2のスイッテングを行ことも電圧器 F4位置してイングックに関れる程限の ARENY4十一ドとMRCMS44、MIOA4ッチングの子と同用してMS 自然ダイナード、平田コンダンタ大名の名からのCーDCコンパータにかいて、 か毛を放出して終るのスインデングなをやおっさッチをコンパレーケたものほう スイッチングの子の位置に使いるなに対してこれのその何思すのイングラクと、

SELENMETS.

1:7:1

- 2 -

TL-004124

MF4-10120

EMF4-101286

そのコンパレータのかにより回じのスイッチングのそのOM /OF PEコント O-AFECERA, MRMMCLABGOOMERMFO. COCERTS 上述した面をや、コンパケーナにアインアクタに既の古典のなのを発送し . BRANCOMPRETOR. RE. 1779/8886EACHTONG

11 1001

点で、自然を見るしてもを経過すたといてがあり起きする。 通りさせき OMMER PERMITAS.

[100]

イムの4、公司元の大をを大気はなチョートのインダクタル子。 13位中の3 と同様して馬がなスイッチング部間を行うスイッチング番子である。15ほコン 東に知られ、11日本日の日本によりのN/OFF するれんぱー961(日刊 05トランジスタで観点さかるスイッチング音子、12位工事が手を観察する3 ンチンケである。1 4以えイッチングのチ11と位別の、スイッチングのチ11 114-5155, 215529871400ERTEBOLT, 1299511 にあわる見書の方がを観想し、その時によりスイッチング出手1 4を011/0 FFF8. M. 16. 11 MM2 944-FT24.

[6 1 3]

FI + MARICINF ORDER FUTC. IDE LEZE AN INL. DAN (1) ( 517 F) からかえなる。そうなると、ランパレーティラの紹介はローレベルに買り得わり UF. 44 EARHORD CONTRECENTS, MCDVT. RTATS FLYRFI INDMINABL. 245FLYBFI 4MONTBSEB IE I I - 3 C+ F/SEFI C-GNONDERIE TREEMERING 34 クュハg B& t - FA B& CONCSっている MARE tal 、スイッチングルチ \* FYSE 14CH. 37M-115BBS TONESELSOR IN TASABST 84458881 BRIMBERSCHELD, 34+FYF

ALTENDRE 1 4110 P.F.S. MANATOFO PAPI ACRIME ROTESTAL-915088120-1-48CANTUS, Afoly98F : 4 FOLF 1 SC. GRED SEARCERIES BERIEDS.

693

[0014]

xet. X1yfyghtiirdfftee. 1>99912tanshe . このなる点が (-) . も合作 (+) となるため. コンパケータ 1 5の出かけハ I troughthanstacks. Flt-Femilischenke rat. Brandahbilerb. //fry i etbasherbar アしていらぎ、スイッチング出手14のかんダイオード17を基して他が取れる イレヘムになり、メインチングをチョ 4 は口がする。 この時のスイッチングボチ ALCHBERTY-SECA-1-1-7-78711#ONTSC. COMPUTO ethfaubharianfana, Coebalffydriileof BRTHULKEBASHUBBEBOAT.

[10.13]

AFMRECHBENCS. 2834-79-78711 PONCAURS. 32 PARTHUR. 3777913CERRACESAGE 4299136 BLTCHDMCQRISH FMH4. COS. s.SP (+) . DAF (-) E RAPPETLANCEIRE, MECH. IAMBERRAMATHERTS ac. atjeyarti ipopple. Typypi sebrahest ROCH. Aforygatiacto-farogogoach. Afory VAL-FISHX49979#FI4COFF#BEG, COM, MAGMA nenstryyy 12 Coment. Idus serosutanians ybelingskoffts. Retengangingsoben. Andr sammenhandre-førmlaste, tads, aappled まるが、おものかが自動をてある。実にこのモードで置奏される名が以来にか? i.co. replicatelessi.

(SHORE)

は下京都のように本意の内とれば、他の内内にも関すが発下をす。また、イン アクテな際た人をくせずに対かたもコスト処骸にも称りする。

? ?

123

TL-004125

[実用新安全保護水の範囲]

【朝求項1】。 外部信号によりオンオフする第1のスイ ッチング素子と、第1のスイッチング素子の状態に従い 食荷に対してエネルギを供給するインダクタと、緊張ダ イオード、平禄コンデンサで構成されるDC-DCコン・ パータにおいて、上記整定ダイオードと並列に接続さ 村、第1のスイッチング素子と同節して両方向にオンオ フ制御を行う第2のスイッチングネ子と、上記玉徒ダイ オードならびに第2のスイッチング素子による電圧再下 を検出してインダクタに従れる電英の方向を検出し工第 10 15……コンパレータ 2のスイッテング東子をオンオフするコンパレータとを

具備することを特徴とする高効率電源回路。

【図面の簡単な記明】

【図1】 本考賞の実施供を示す回覧区、

【図2】 従来例を示す回路区、

【図3】 従来例を示す四路図である。

【符号の設明】

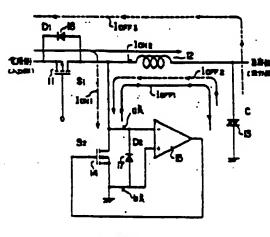
11、14…スイッチング素子

12 ....インダクタ

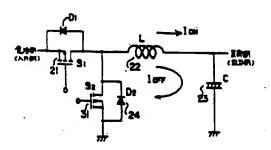
13 ……コンデンサ

16、17…寄生ダイオード

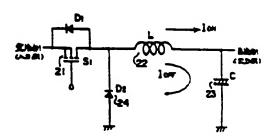
[国1]



[23]



[图2]



AMF4-101280

の成分的程度所下に忙してはるかとわさいことを開したものである。

Nた形に、スイッチングボデ21#ONする対応モードでは、つまり、自用的で **所名をいない会分なエネル・デーの国際に異る場合。 角ので数点をわない会会なエ** ◆A fi) 6-8インゲッケ 2 2 に組むよれる手として詳明され、これが智器のに

18エネルギというかで終ることになる。このようた何点の目から生別的にエキ

大阪が大のい月月に対しては、こからも内の女はても自分の名称することができ ない。氏に、これを乗り即に示す国際関係も回避しようとすも明白インアックを

44があるため、ことのに自力的なが欠会し、見るををを取すする。このため、

日3七元十ば点でせ、インダクテ22七部数を10人工キルギが完全七級出亡

(やなががなしようとする問題)

(0000)

(9Ronaaa,1941)

[0000]

[4 Bos \*]

パーンナルコンピュータサポータプARRICIA、 QEEしてDCコン パーナが用いられる、ロC-DCコンパーケの粉を出来を確まに出す。OC-D C32/4-911. A MAGGGC 490N/OFF TSA1#-98LCHHOS トランジステて見れるれるスイッチングを示さし、ストルギを移居するコイル名 514年初先の大きをを実践するチョークサインダクタの子22、甲酸コンデンタ

Ethnitatoeagts. et. 24.57.571 Montse | Dなら自己がなれ、人力なからな力的へエネルギが引き合わる。また、スイッ ゲンが出やいしがOFFすると、TOIT なる最高があれイングシック21に物表を かたようからが自然でいる。このとを言語がイナードでもの間が内を見ますによ

単にも思りてボド、終ち、切りて量をは成じ、スイッチングのチョコとは別のス イ・チングをおいしと幻覚して見からスイッチング問題が会をわらスイッチング ロナントがHOとれる。これらのタイミング処形上の種類は、スイッチング菓子 ? I #ONL TUS & CA 1 + F > 7 E F 1 I HOF F. A 1 + F > 7 B F 1 1 OFFL TISE BIT 17 F7 FF BIRON FBELL SEREND. HX こうしょ アンモをおする このソーニードレインのの名氏の ドロダイオードスイ

[1001]

INDRAKECASTLES.

49万以上代字間に出るでなるのたちのであり、 464号にも、 552(4六 RAがTRAM的の名詞語器を提供することを目的とする。

10000

(0000) (ARORA)

(日日をおなするための年代)

本年会社、 元郎信号によりオンオンナも割1のスイッチングの子と、 第1の tREEK ゲイナードと参加に観視され、第1の3イッチング会子と日用して何古 例にホンチン制度を行う第2のスイッチングに下と、上記望音ダイオードルらび 大阪2のスイッテングな子による地区成下を検出してイングックに取れる自然の スイッチングボチの仕事に乗い文章に対してエキルキを登録するイングラッと、 日のゲムチード、半部コンデンシで信仰を行わりに一ひにコンパータにないて、 か気を見むして終まのスイッチングをサモオンエフケちョンバレータと 4月日 6 SCECHBETS.

[0100]

iva)

: • •

1:7:3

TL-004127

: ::

INTE L PARTS SE (0001)

この年女は、年にパーソナルコンピュータギオーテンル語語に通いて呼叫な 0C-0C32A-94434488888445.

100001

(GROUNI

こうなよい日のダイオードライで回転をわる。

[0000]

りしングクタ22に事扱されたエネルギの一届が失われる。

イイオードによる指条を少生くするために改食をわたりに一DCコンパータの

. キのシンパレータをかによりあれるスイッチングなもののK/Offeコント O-AFSIZELZH, MAMMELKANDOGRERNFE, COILERE 1近した岩木や、コンベケーナに アインゲックに あれる 名のから 食を出し . BASAT GARANTET. EL 127950NECECUTORU,

[100] THE D 以下、 辺形を配用してきる質問的についてが明に対象する。 乗り出さり名 OSKNEZ FEISBTAS.

(100)

DIEBIG. 1118 MENDERCLYON/OFF FSR436-96LCHM 0.5トランジスタで観点されるスイッチングを子、1.2はエネルギを最後する3 イルろもいびな正の大ををを気味するチョータギインゲクタ会子。13私中の3 ンデンサである。しくはスイッテングボデししとは別の、スイッテングをデリー と見聞してあかれても・デング目的を行うスイッチング会子である。1511コン このれるものかかを見かし、そのかれによりスイッチングボチ1 4をロバノロ パレータてわり、スイッチングをディイの名はは下を依怙して、イングラショと FF 5. A. 16. (145 9/14-FTS6.

FILINGSEHFACEEFFEL. 日中1にままなにし、bas (-) くいか何分 日下、44点分別のの身については他に合称する。 聞いらいて、まずスイッ チンゲオトコかりMits SE、スイッチング加予コイがONであった場合(C Q=10.5.4. そうなもと、コンパレーテ 1 5のなかはローレベルに切り得わり がいりMEモードの場合COMCなっているめは投資する」、スイッチングを子 11-2(11/73F14-GNDの日本には、七年中日前の間にら、24 TENTERIACIE DOIN-PISORDEONEDRESDES IN . 34 . F. VEFI HOFFED. BEFA4.F. FEFI 4CANAC PARAGE 10445A56 BRINGBARCECAD, 247879 なってもコンパニーク1 さのまかにローレイルになっていろ、メイッチングをデ (4.50 f f f s c 、 有器関からなが何に有法 ) (4.50 f f f s c 。

(0014)

、この年の女が(-)、も女が(も)となるため、コンパケータ15の出かにい スピに、スイッチング数子ししがdFF tもと、インダクタ12に自然をわた エキドチの役員を行動を「はにが見しる。このとをスイッチングをデしる社のド Fしていらぎ、スイッチングミヤニ 4の年会ダイボードコアを建して吹ぎ取れる I storest fuego e e (e g. //t-femblichemonati 「フィムになり、メインナングスキー 4月0日から、この私のスインチング分子 rat. Bradeensileds. 17879126815Neixefo KACRESTAL PECAL FLORE IL MONTEL. COMPUSE F当て世界した民族から用じ組存を辿り返す。

太に、スイッチング式干1140FFして、インダクタ12に客場をれたエネ り合成が他に報告、コンデンサ13に指摘されたエネルギが、インデッケ12年 ALTCHDECERIES HANG. CON. A.SM (+) . BAR (-) E. AFFRECHESTED. 25x12f2fxfilboncaus. Jr aben, 219778714610-1-40009#4450, 21957 ybei intescoffts. Rottodamenacasta, arer 現分なが下しないことになる。食気には、1410なも見るられてはじかて> 5年間に見かが異る時を一手が存在したくなる。 たかち。 花角がみにも ンパワーケ15ポストッチングボチ14ものドドナもたも、この間、四人の間か nenotyfogistatent. Islie senoestemmiene あるが、あるなかが音響をでわり、天にこのモードでは大きれる名がは別に4.2 いため、 実使用上は有温にはならかい。

(0011)

(43outh)

202

以上是他的人们:"女女女的人们!" 医食物用:"女子子的下色子,女儿,个丫 アクタな温を大きくせてに何ひためコスト配制にも有うする。

129

4-10126

(0.015)

# This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record

# **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

□ BLACK BORDERS
□ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
□ FADED TEXT OR DRAWING
□ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
□ SKEWED/SLANTED IMAGES
□ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
□ GRAY SCALE DOCUMENTS
□ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
□ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

# IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.